

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-342543

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

B29C 70/06  
E04C 5/20  
// B29K105:08  
B29L 31:06

(21)Application number : 10-152941

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 02.06.1998

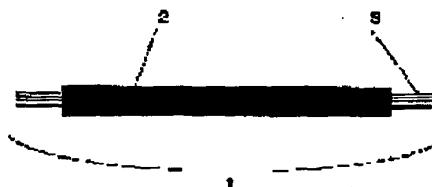
(72)Inventor : SANO TOMOO  
SUZUMURA YASUSHI  
MURANO YASUNORI

### (54) PRODUCTION OF CONNECTING MATERIAL

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing connecting material in which the connecting material suitably used for repair and reinforcement of an existing structure is efficiently produced.

SOLUTION: In the case of producing the connecting material 1 which consists of a composite material part 2 obtained by impregnating reinforced fiber with resin and fiber parts 3 in which reinforced fiber arranged in both sides is exposed while leaving a fibrous state, and is used for repair and reinforcement of existing structure, the composite material part 2 is formed by tightening a plurality of parts of the reinforced fiber bundle and supplying resin to the intervals of the tightened reinforced fiber bundles, impregnating them with resin and curing resin.



Received at: 1:28AM, 9/8/2003

03- 9- 8:14:13 ; 平本国際特許事務所

OBLON SPIVAK

; 03-3503-2377

# 7/ 46

Searching PAJ

03.6.20 1:51 PM

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

We provide following partial translations of JP Patent Publication (Kokai) No. 11-342543 A (1999)

[Claims]

1. A method for manufacturing a connecting material used for repairing and reinforcing an existing structure, the connecting material comprising a composite material part wherein reinforced fibers are impregnated with resin and a fiber part whose reinforced fibers arranged in both sides are exposed as fiber,  
the method comprising the steps of:  
tightening a plurality of points of a reinforced fiber bundle;  
supplying the resin to intervals of the reinforced fiber bundle and impregnating the intervals of the reinforced fiber bundle with the resin; and  
hardening the resin, so that the composite material part is formed.
2. The method for manufacturing a connecting material according to claim 1, wherein tension is applied to the reinforced fiber bundle for hardening.
3. The method for manufacturing a connecting material according to claim 1 or 2, wherein at least the composite material part is placed in a mold after tightening the reinforced fiber bundle and resin-hardening is carried out.
4. The method for manufacturing a connecting material according to claim 3, wherein irregularities are formed on an inner face of the mold.
5. The method for manufacturing a connecting material according to any one of claims 1 to 4, wherein the reinforced fiber bundle is tightened by an annular or cannular elastic body.

6. The method for manufacturing a connecting material according to any one of claims 3 to 5, wherein the reinforced fiber bundle is tightened by engagement between a step inside the mold and the annular or cannular elastic body.

-----

[0014]

(Manufacture of reinforced fiber bundle)

According to a method of the present invention for manufacturing a connecting material, reinforced fibers are first bundled (bound up) to form a reinforced fiber bundle. The reinforced fiber for the present invention may be any reinforced fiber that is commonly used. Examples thereof include carbon fiber, aramid fiber, glass fiber, and metal fiber, but are not limited thereto.

[0015]

In the present invention, the reinforced fibers are used as a reinforced fiber bundle in the form of being aligned in one direction, existing as a plaited band or the like. The cross-sectional shape and the girth of the reinforced fiber bundle may be determined by the cross-sectional shape and the girth of the connecting material, and therefore they are not particularly limited. However, a bundle having a round cross-section and a girth of 5 to 30 mmφ may be mentioned as a preferable example.

[0016]

(Method for tightening)

In the manufacturing method of the present invention, a plurality of points of the reinforced fiber bundles are tightened. In the method of the present invention for manufacturing a connecting material, the plurality of portions of the reinforced fiber bundles are tightened so as to prevent the impregnation of the resin into these portions, thereby forming a fiber part wherein the reinforced fiber is exposed as fiber. The tightening method used for the present invention is not particularly limited as long as it can prevent resin impregnation. Examples

thereof include twisting a line of thread around a reinforced fiber bundle, attaching cannular or annular elastic bodies, typified by an O-ring, to a reinforced fiber bundle, and tightening with an insulation lock. Among these, a method for tightening by attaching cannular or annular elastic bodies is preferable since it can unfailingly prevent resin impregnation. Herein, a material of the elastic bodies is not particularly limited, but materials having releasability from types of resin mentioned below are preferable when the elastic bodies are removed after molding.

[0017]

The tightening applied to the reinforced fiber bundle may be released after manufacturing the connecting material, or may be maintained as a part thereof.

[0018]

(Concerning supply and impregnation of resin)

In the manufacturing method of the present invention, resin is thirdly supplied and impregnated to intervals of the tightened reinforced fiber bundle. Exemplary resins used for manufacturing the connecting material of the present invention include epoxy resin, unsaturated polyester resin, vinylester resin, and acryl resin, but are not limited thereto. Further, with respect to a method for hardening resin, the resin may be hardened by, for example, leaving the resin at room temperature, heating the resin, and ultraviolet or electron beam radiation, but the methods are not limited thereto.

[0019]

In the method of the present invention for manufacturing a connecting material, methods for supplying the resin to the reinforced fiber bundle and impregnating the reinforced fiber bundle with the resin are not particularly limited, but examples thereof include a method wherein the reinforced fiber bundle is dipped in and pulled up from a resin solution, and a method wherein the reinforced fiber bundle is placed into a mold (described below) and then a resin solution is injected through a resin supply hole provided in the mold. The latter method is

preferable since the resin content in the connecting material can be precisely adjusted.

[0020]

(Concerning resin-hardening)

According to the manufacturing method of the present invention, the resin is lastly hardened, obtaining the connecting material. In the method of the present invention for manufacturing a connecting material, resin-hardening conditions may be adjusted depending on the properties of resin to be used, and thus are not particularly limited. However, it is preferable to apply tension for hardening to the reinforced fiber bundle prior to hardening since the application of the tension enhances the orientation of the reinforced fiber in the connecting material and the elastic modulus. In addition, the present invention is preferred since it can provide the following advantages: the resin-impregnated reinforced fiber bundle is hardened in the mold, and thereby the obtained connecting material can have a uniform shape; and the resin content can be precisely adjusted.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-342543

(43) 公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> 識別記号

B 2 9 C 70/06

E 0 4 C 5/20

// B 2 9 K 105:08

B 2 9 L 31:06

F I

B 2 9 C 67/14

L

E 0 4 C 5/20

B 2 9 C 67/14

U

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-152941

(22) 出願日 平成10年(1998)6月2日

(71) 出願人 000008035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 佐野 智雄

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 鈴木 靖

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 村野 靖則

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

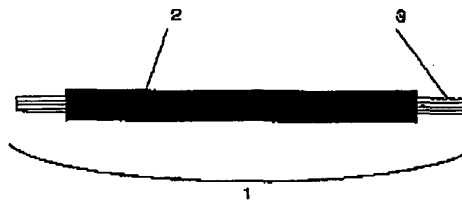
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(54) 【発明の名称】 連結材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 既存構造物補修補強に好適に用いることのできる連結材を効率よく製造することができる連結材の製造方法を提供する。

【解決手段】 強化繊維を樹脂で含浸した複合材料部と、その両端に配された強化繊維が繊維状のまま露出した繊維部とからなる、既存構造物補修補強に用いる連結材を製造するに際して、強化繊維束の複数箇所を締め付け、締め付けた強化繊維束の間に樹脂を供給、含浸し、樹脂を硬化して複合材料部を形成することを特徴とする連結材の製造方法である。



(2)

特開平11-342543

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 強化繊維を樹脂で含浸した複合材料部と、その両端に配された強化繊維が繊維状のまま露出した繊維部とからなる、既存建築物補修補強に用いる連結材を製造するに際して、強化繊維束の複数箇所を締め付け、締め付けた強化繊維束の間に樹脂を供給、含浸し、樹脂を硬化して複合材料部を形成することを特徴とする連結材の製造方法。

【請求項2】 強化繊維束に張力をかけ硬化する請求項1記載の連結材の製造方法。

【請求項3】 強化繊維束を締め付けた後、少なくとも複合材料部を型内に入れ、樹脂の硬化を行う請求項1又は2記載の連結材の製造方法。

【請求項4】 型が型内面に凹凸が形成されている型である請求項3項記載の連結材の製造方法。

【請求項5】 環状又は管状の弾性体により強化繊維束を締め付ける請求項1～4のいずれか1項記載の連結材の製造方法。

【請求項6】 型の内部の段と環状又は管状の弾性体のかみ合いにより強化繊維束を締め付ける請求項3～5のいずれか1項記載の連結材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は強化繊維シートによる既存建築物の補修補強に用いる強化繊維シートの定着に用いる連結材の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 既存建築物の補修補強において、補修補強による重量増加や体積増加が少ない、重機を使わないなどの理由から強化繊維シートを用いる補修補強が広く行われるようになってきている。

【0003】 このような補修補強においては、通常、強化繊維シートを樹脂を柱や梁の側面にぐるりと囲う様に貼り付け、圧縮、せん断に対する補修補強を行うが、壁付き柱、丁字梁補強等の横付きの部材では壁と柱の接続部分で繊維強化シートが浮き上がってしまい補修補強効果が低下することが知られていた。

【0004】 これを解決するため、壁付き柱などでは壁と柱の間にスリットを入れて分離し、柱を実質的に独立柱にして補修補強を行う方法が提案されている（特開平9-203218号公報）が、壁にスリットを入れる大がかりな工事を必要とし、又場合によって壁と柱間の鉄筋を切断せざるをえない等の問題もある。

【0005】 このような問題を解決するものとして、特開平9-158492号公報には、横付きの部材に貫通孔を穿設し、強化繊維束や強化繊維シートなどの連結材を挿入、樹脂注入し、繊維強化複合材と連結材を樹脂で貼り付けて連続的に曲げ補強を行う方法が提案されている。

【0006】 しかしながら、強化繊維束や強化繊維シー

トを連結材として用いた場合には、貫通孔内で強化繊維束又は強化繊維シートに樹脂を含浸させねばならず、樹脂の含浸不良、施工不良による連結材の補強効果の低下が懸念される。

【0007】 そこで連結材として、強化繊維を樹脂で含浸した複合材料部と、その両端に配された強化繊維が繊維状のまま露出した繊維部とからなる連結材を用い、貫通孔内に装着後、樹脂によって強化繊維シートと連結材の繊維部とを接合する方法が提案されている。

10 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記の連結材を効率よく製造する方法を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の要旨とするところは、強化繊維を樹脂で含浸した複合材料部と、その両端に配された強化繊維が繊維状のまま露出した繊維部とからなる、既存建築物補修補強に用いる連結材を製造するに際して、強化繊維束の複数箇所を締め付け、締め付けた強化繊維束の間に樹脂を供給、含浸し、樹脂を硬化して複合材料部を形成することを特徴とする連結材の製造方法にある。

【0010】

【発明の実施の形態】（連結材について） 本発明において、連結材というのは強化繊維を樹脂で含浸した複合材料部と、その両端に配された強化繊維が繊維状のまま露出した繊維部とからなる構造を有し、既存建築物補修補強に用いる繊維強化複合材料部である。

【0011】 本発明により得られる連結材の形や大きさは、施工方法により決めればよく特に限定されないが、複合材料部は通常断面丸形状で3～30mmφ、長さ30～200mm長である。又、繊維部は通常50～400mm長である。

【0012】 本発明により製造される連結材は、図3に示したように横付きの部材に穿設した貫通孔に挿入され、貫通孔の内壁と複合材料部との間に樹脂を注入して固定され、連結材の繊維部と柱や壁に貼り付けられた強化繊維シートと樹脂で接合して用いられる。このとき、貫通孔内壁と連結材の複合材料部の間に注入する樹脂としては、連結材に使用される樹脂と同系の樹脂が好適に使用される。

【0013】 また、本発明により製造された連結材は、その複合材料部で切断して、床版や壁などへの強化繊維シートの定着に使用することもできる。この用途では補強面に穿設された孔に複合材料部を差し込み、孔の内壁と複合材料部の間に樹脂を注入して固定し、強化繊維部分と柱や壁に貼り付けられた強化繊維シートを樹脂で接合して用いられる。

【0014】（強化繊維束の製作） 本発明の連結材の製造方法では、まず強化繊維を束ねて強化繊維束を形成す

50



(3)

特開平11-342543

3

る。本発明に用いる強化繊維は、通常使用される強化繊維のいずれでもよく、例として炭素繊維、アラミド繊維、ガラス繊維、金属繊維などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0015】本発明において、強化繊維は一方に引き揃えて又は組み紐等の形態で強化繊維束として用いられる。強化繊維束の断面形態及び太さは、連結材の断面形態及び太さから決定すればよく、特に限定しないが、丸断面で5〜30mmφが好適な例として挙げられる。

【0016】（締め付け方法について）本発明の製造方法では、次に強化繊維束の複数箇所を締め付ける。本発明の連結材の製造方法においては、強化繊維束の複数箇所を締め付け、この部分への樹脂の含浸を防ぐことにより、強化繊維が繊維状のまま露出した繊維部を形成する。本発明で使用する締め付け方法は、樹脂の含浸を防ぐことができればよく、特に限定しないが、強化繊維束に糸巻を巻き付ける、リングに代表されるような管状又は環状の弾性体を取り付ける、インシュロックにより締め付ける、等が例示できる。この中でも管状又は環状の弾性体を取り付け締め付ける方法が確実に樹脂の含浸を防げる点で好ましい。ここで弾性体の材質は特に限定しないが成形後取り外す場合は、後述の樹脂に対して離型性を有する材料が好ましい。

【0017】強化繊維束に付与した締め付けは、連結材の製造後に取り外しても良いし、そのままその一部としてもよい。

【0018】（樹脂の供給、及び含浸について）本発明の製造方法では、第三に締め付けた強化繊維束の間に樹脂を供給、含浸を行う。本発明の連結材の製造に用いる樹脂としては、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、アクリル樹脂などが例示されるが、これらに限定されるものではない。また、樹脂の硬化方法についても室温放置による硬化、加熱硬化、紫外線や電子線による硬化などが例として挙げられるがこれらに限定されるものではない。

【0019】本発明の連結材の製造方法において、強化繊維束に樹脂を供給、含浸する方法は特に限定しないが、強化繊維束を樹脂液中に浸漬、引き上げる方法、型（後述）に強化繊維束を入れた後、型に穿った樹脂供給孔から樹脂液を注入する方法等が挙げられる。後者の方法は連結材の中の樹脂含有率を正確に調整できる点で好ましい。

【0020】（樹脂の硬化について）本発明の製造方法では、最後に樹脂を硬化し、連結材を得る。本発明の連結材の製造方法においては、樹脂の硬化条件は用いる樹脂の特性に合わせて調整すればよく、特に限定はしないが、硬化に先立って強化繊維束に張力をかけ硬化することが連結材中の強化繊維の配向を高め強度弾性率を高める点で好ましい。又、本発明では樹脂を含浸した強化繊維束を型内で硬化することが連結材の形状を均一にでき

4

る点、及び樹脂含有率を正確に調整できる点で好ましい。

【0021】本発明の連結材の製造方法においては、型というのは金属や樹脂により形成されている本来の意味での型だけでなく、連結材の外形を整えるために用いるものであればよく、例えば強化繊維束の樹脂を含浸した部分に細幅に切った樹脂フィルムをヘリカル巻きする場合や強化繊維束の樹脂を含浸した部分を樹脂チューブに通す場合のフィルムやチューブも型である。

10 【0022】本発明に用いる型の材質は上記のように金属、樹脂など特に限定されないが、作製する複合材料部の樹脂と離型性を有する、又は離型処理により離型性を付与できる材質であることが好ましい。

【0023】本発明では、上記の型の成形面に凹凸をつけ、連結材の複合材料部に凹凸を形成することが連結材を壁に穿った孔への定着強度を高める点で好ましい。本発明では、型の内部の段を設け、上述の環状又は管状の弾性体とかみ合う構造として締め付け手段をより一層確実とすることが、連結材の繊維部の形成の点から好ましい。ここで段の高さは環状又は管状の弾性体の高さを超えない範囲で形成することが締め付けを確実に行う上で好ましい。

20 【0024】（引き抜き成形による製造方法）本発明の最も好ましい態様として、引き抜き成形を用いる方法が挙げられる。即ち、本発明の締め付け手段を設けた後の工程を連続して行い、繊維部で切断して、連結材を得る方法である。本発明を連続的に実施することができる点で最も好ましい。

【0025】

30 【実施例】以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。

（実施例1）型として、図2に示した7mmφ×100mm長の半円形の溝の端部に8mmφの半円形の溝が設けられている半型2ヶからなり、一方の型に7mmφの中央部及び両端に3ヶの樹脂注入孔を穿った構造を有している型を用意した。

【0026】強化繊維として、フィラメント数が12000本、引張弾性率が236GPaの炭素繊維（三菱レイヨン株式会社製パイロフィルTR30S）を80本束ねて強化繊維束とし、これに外径7mmφ、内径5mmφのシリコンゴム製リングを通し、中央の樹脂注入孔にをふさいだ型にセットし、型を斜めに支持した。

40 【0027】下側の樹脂注入孔から樹脂として室温硬化アクリル樹脂（三菱レイヨン株式会社製DR-80）に硬化剤として5%希釈ベンゾイルパーオキシサイド（化薬アクソ株式会社製カドックスB-CH50）及び硬化促進剤としてジメチル-*p*-トルイジンを樹脂100重量部に対してそれぞれ4重量部、1重量部、混合したものを上側の樹脂注入孔から樹脂が流出するまで注入した。

50 【0028】これを室温で約30分放置して樹脂を硬化

&lt;4&gt;

特開平11-342543

5

6

させ、型から脱型することにより連結材を得た。得られた連結材は複合材料部が直径約7mmφ、長さ約100mmで、その両端は硬化樹脂の付着していない強化繊維であり、連結材として使用するに良好なものであった。

【0029】（比較例）実施例1と同じ型を用意し、実施例1と同様の強化繊維束（ただしシリコンゴム製リングを通さない）をセットし、平行に支持した型の中央の樹脂注入孔から実施例1と同様の樹脂を同じ量注入した。これを室温で約30分放置して樹脂を硬化させ、金から脱型することにより連結材を得た。得られた連結材は複合材料部は直径約7mmφであったが、中央の長さ約80mmの部分は良好な複合材料となっていたが、その両端からそれぞれ40mmにわたって、強化繊維が樹脂に滲れて固まっており、繊維部としては機能しない状態であった。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、強化繊維を樹脂で含浸した複合材料部と、その両端にありこの強化繊維が繊維\*

\*状のまま露出した繊維部とからなる、既存構造物補修補強に好適に用いることのできる連結材を効率よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】連結材の概念図

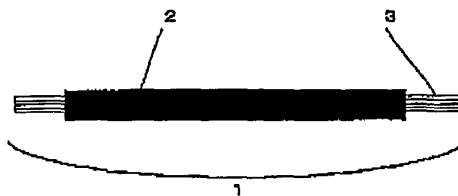
【図2】リングを通した強化繊維束を型にセットした概念図

【図3】連結材の適用事例の概念図

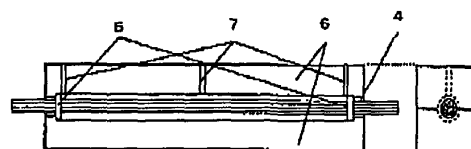
【符号の説明】

- 10 1 連結材  
2 複合材料部  
3 繊維部  
4 強化繊維束  
5 オリング  
6 型  
7 樹脂注入孔  
8 突付き柱  
9 強化繊維シート

【図1】



【図2】



【図3】

